

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS/
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Problem Image Mailbox.**



⑯ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑰ Patentschrift
⑯ DE 197 02 564 C 1

⑮ Int. Cl. 6:
F 25 D 3/10

⑰ Aktenzeichen: 197 02 564.1-13
⑰ Anmeldetag: 24. 1. 97
⑰ Offenlegungstag: -
⑰ Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: 17. 9. 98

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

⑲ Patentinhaber:
Westfalen AG, 48155 Münster, DE

⑳ Vertreter:
LEINWEBER & ZIMMERMANN, 80331 München

⑲ Erfinder:
Goldstein, Werner, 58456 Witten, DE

㉑ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
gezogene Druckschriften:
DE 38 22 589 A1
DE 31 25 345 A1

㉒ Vorrichtung zum Gefrieren von zentrifugierter Flüssigkeit

㉓ Zum Gefrieren von in einem Behälter aufgenommener, zentrifugierter Flüssigkeit wird eine Vorrichtung mit einer zum Gefrieren der Flüssigkeit betreibbaren Kühleinrichtung und einer zum Einführen der Behälter in die Kühleinrichtung betreibbaren Einführeinrichtung vorgeschlagen. Die Einführeinrichtung weist mindestens ein Halteelement, mit dem die Behälter während der Einführbewegung gehalten werden, und ein zum Zentrifugieren der von dem Halteelement gehaltenen Behälter betreibbares Antriebselement auf. Das Halteelement und das Antriebselement sind dabei so ausgelegt, daß eine Relativbewegung dieser beiden Elemente in einer quer zur Einführrichtung verlaufenden Richtung möglich ist.

197 02 564 C 1

DE 197 02 564 C 1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Gefrieren von in einem Behälter aufgenommener, zentrifugierter Flüssigkeit mit einer zum Gefrieren der Flüssigkeit betreibbaren Kühleinrichtung und einer Einführreinrichtung, mit der mindestens ein Behälter und die Kühleinrichtung aus einer Ausgangsstellung, in der der mindestens eine Behälter außerhalb der Kühleinrichtung angeordnet ist, zum Einführen des mindestens einen Behälters in die Kühleinrichtung in einer Einführrichtung relativ zueinander bewegbar sind, wobei die Einführreinrichtung mindestens ein Haltelement, mit der der mindestens eine Behälter während der Einführbewegung gehalten wird, und ein zum Zentrifugieren des von dem Haltelement gehaltenen mindestens einen Behälters betreibbares Antriebselement aufweist.

Derartige Vorrichtungen werden beispielsweise zur Vorbereitung einer Gefriertrocknung von Flüssigkeiten eingesetzt. Durch das Zentrifugieren der vorzugsweise in Form rotationssymmetrischer Flaschen vorliegenden Behälter wird die Flüssigkeit darin nach außen geschleudert. Auf diese Weise bildet sich in dem Behälter eine Flüssigkeitssäule in Form eines Hohlzylinders. Da das Verhältnis der Oberfläche eines solchen Hohlzylinders zu seinem Volumen wesentlich größer ist als das entsprechende Verhältnis für einen Vollzylinder, lässt sich die in dieser Form gefrorene Flüssigkeit schneller gefriertrocknen.

Ein bevorzugtes Einsatzgebiet der beschriebenen Vorrichtung ist die Gefriertrocknung von Blutplasma. Bei bekannten Vorrichtungen der eingangs genannten Art wird das Blutplasma dazu in Flaschen mit einer Drehzahl von ca. 1000 U/Min. zentrifugiert, in ein die Kühleinrichtung bildendes Alkoholbad mit einer Temperatur von etwa -50°C eingetaucht und gefroren, um es anschließend in einem Gefriertrockner zu trocknen. Eine herkömmliche dazu benutzbare Vorrichtung ist in Fig. 7 dargestellt. Diese Vorrichtung weist einen oben offenen mit bei -50°C gehaltenem Alkohol gefüllten Kühlmittelbehälter 110 sowie eine Einführrichtung 120, mit der Blutplasmaflaschen 140 in der durch den Pfeil 115 bezeichneten Richtung in den Kühlmittelbehälter 110 eingetaucht werden können, auf. Die Einführreinrichtung ist aus einem Antriebselement 122 und einem über eine Stange 126 starr damit verbundenen Haltelement 128 gebildet. In dem Antriebselement 122 sind eine Anzahl von zum Erfassen des Halses jeweils einer der Flaschen 140 dienende und zum Zentrifugieren der so erfassten Flaschen drehbar im Antriebselement 122 gelagerte Greiferelemente 124 vorgesehen. Das Haltelement 128 weist eine Anzahl zum Halten jeweils einer der Flaschen 140 dienender Trägerelemente 130 auf, die bezüglich einem fest mit der Stange 126 verbundenen Bodenelement 132 mit Hilfe von Schraubenfedern 134 in Richtung auf die Greiferelemente 124 vorgespannt sind.

Zum Betreiben dieser Vorrichtung werden die Flaschen mit dem darin enthaltenen, zu gefrierenden Blutplasma zwischen die Trägerelemente 130 und die Greiferelemente 124 geklemmt, dann mit Hilfe der Greiferelemente 124 in eine Drehbewegung um ihre Längsachsen versetzt und so in der durch den Pfeil 115 bezeichneten Richtung in den Kühlmittelbehälter 110 eingetaucht. Nach vollständiger Gefrierung des Blutplasmas in den Flaschen 140 werden diese mit der Einführreinrichtung 120 wieder aus dem Kühlmittelbehälter herausgezogen und können dann aus der Halterung zwischen den Greiferelementen 124 und den Trägerelementen 130 entnommen werden.

Beim Einsatz derartiger Vorrichtungen hat es sich gezeigt, daß deren Verarbeitungsgeschwindigkeit maßgeblich durch

keit enthaltenden Flaschen bzw. die Entnahme der Flaschen nach dem Gefriervorgang benötigte Zeit bestimmt wird, weil es bislang nicht möglich war, die bekannten Vorrichtungen automatisch mit den Flaschen zu beschicken, um den Kühlvorgang so in eine Fließbandproduktion zu integrieren. Für die manuelle Beschickung einer zum Verarbeiten von 20 Flaschen ausgelegten Vorrichtung bekannter Bauart werden beispielsweise mindestens 10 Minuten benötigt.

Aus der DE 31 25 345 A1 ist ferner eine Vorrichtung zum automatischen Gefrieren biologischen Materials bekannt, bei der ein Gefriergutbehälter und ein Antriebselement aus einer Ausgangsstellung, in der der Gefriergutbehälter außerhalb der Kühleinrichtung angeordnet ist, in einer senkrecht zur Einführrichtung verlaufenden Richtung zueinander bewegbar sind. Eine ähnliche Vorrichtung ist auch aus der DE 38 22 589 A1 bekannt.

Angesichts der genannten Probleme im Stand der Technik liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung der eingangs genannten Art anzugeben, welche in eine Fließbandproduktion integrierbar ist und so eine höhere Verarbeitungsgeschwindigkeit ermöglicht.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe durch eine Vorrichtung der eingangs angegebenen Art gelöst, bei der das mindestens eine Haltelement und das Antriebselement aus der Ausgangsstellung in einer quer zur Einführrichtung verlaufenden Richtung relativ zueinander bewegbar sind.

Auf diese Weise kann das Haltelement einfach von dem Antriebselement getrennt werden, um so eine einfache, auch automatisch in Rahmen einer Fließbandproduktion ohne Behinderung durch das Antriebselement ausführbare Beschickung mit den die zu gefrierende Flüssigkeit enthaltenden Behältern zu ermöglichen. Im Anschluß an die so erfolgte Beschickung kann die Einführreinrichtung durch eine erneute Bewegung in der quer zur Einführrichtung verlaufenden Richtung wieder in die Ausgangsstellung gebracht werden, wonach die Behälter durch die Bewegung in der Einführrichtung zum Gefrieren der darin enthaltenen Flüssigkeit in die Kühleinrichtung eingeführt werden können. Nach Abschluß des Gefriervorgangs können die Behälter dann durch eine Bewegung der Einführreinrichtung in der Einführrichtung entgegengesetzten Richtung aus der Kühleinrichtung entfernt und durch die Bewegung in der quer zur Einführrichtung verlaufenden Richtung zusammen mit dem Haltelement vom Antriebselement getrennt werden, wodurch eine automatisch ausführbare und in eine Fließbandproduktion integrierbare Entnahme der Behälter aus dem Haltelement und erneute Beschickung des Haltelementes mit noch zu gefrierende Flüssigkeit enthaltenden Behältern ermöglicht wird.

Insgesamt kann so eine deutliche Erhöhung der Verarbeitungsgeschwindigkeit durch eine in eine Fließbandproduktion integrierbare Beschickung der Haltelemente mit zu gefrierende Flüssigkeit enthaltenden Behältern bzw. eine ebenfalls in eine Fließbandproduktion integrierbare automatische Entnahme der die gefrorene Flüssigkeit enthaltenden Behälter aus dem Haltelement erreicht werden.

Darüber hinaus kann das Haltelement in der vom Antriebselement getrennten Stellung besonders einfach durch ein zum Halten andersartiger Behälter ausgelegtes Halteelement ersetzt werden, um so den Einsatz der erfundungsgemäßen Vorrichtung zum Gefrieren in unterschiedlich geformten Behältern aufgenommener Flüssigkeit zu ermöglichen.

Eine weitere Beschleunigung des Gefriervorgangs kann erreicht werden, wenn die Einführreinrichtung zwei in der quer zur Einführrichtung verlaufenden Richtung relativ zum

durch die Einführbewegung in die Kühleinrichtung einführbar sind. Beim Einsatz einer derartigen Einföhreinrichtung können die von einem der Halteelemente gehaltenen, bereits gefrorene Flüssigkeit enthaltenden Behälter zur weiteren Verarbeitung, beispielsweise zur Gefriertrocknung, entnommen und durch noch zu gefrierende Flüssigkeit enthaltende Behälter ersetzt werden, während gleichzeitig die von dem anderen Haltelement gehaltenen Behälter durch die Einföhreinrichtung in die Kühleinrichtung eingeführt werden, um die darin enthaltene Flüssigkeit zu gefrieren.

Im Hinblick auf den im Vergleich zu den Halteelementen im allgemeinen komplizierteren Aufbau des Antriebselementes ist es erfahrungsgemäß besonders bevorzugt, wenn nur die Halteelemente in der quer zur Einföhrichtung verlaufenden Richtung zwischen der Ausgangsstellung und einer Beschickungsstellung bewegbar sind.

Zur Ausführung des oben erläuterten Betriebs, bei dem die Entnahme der Behälter aus einem der Halteelemente und die erneute Beschickung dieses Haltelementes ausgeführt wird, während die von dem anderen Haltelement gehaltenen Behälter in die Kühleinrichtung eingeführt werden, ist es besonders zweckmäßig, wenn eines der Halteelemente aus seiner Beschickungsstellung in die Ausgangsstellung bewegbar ist, während das andere Haltelement aus der Ausgangsstellung in seine Beschickungsstellung bewegt wird.

Wenngleich es auch denkbar ist, zum Einführen der Behälter die Kühleinrichtung in Richtung auf die Einföhreinrichtung zu bewegen, hat es sich als besonders zweckmäßig erwiesen, wenn die Kühleinrichtung feststehend angeordnet ist, und die Halteelemente zusammen mit dem Antriebselement zum Einführen der Behälter in die Kühleinrichtung aus der Ausgangsstellung in die Einföhrichtung bewegbar sind.

Eine weitere Beschleunigung der Verarbeitung mit der erfahrungsgemäßen Vorrichtung kann erreicht werden, wenn die Halteelemente jeweils zum Halten einer Mehrzahl von Behältern ausgelegt sind und das Antriebselement zum Zentrifugieren sämtlicher von einem der Halteelemente gehaltenen Behälter betreibbar ist. Ein zum Halten von 20 Behältern ausgelegtes Haltelement kann in der vom Antriebselement getrennten Stellung beispielsweise in weniger als zwei Minuten beschickt werden, wodurch im Vergleich zu den herkömmlichen Vorrichtungen der eingangs beschriebenen Art eine Beschleunigung um einen Faktor 10 erreichbar ist.

Das Antriebselement weist vorzugsweise mindestens ein zum Erfassen eines der Kühleinrichtung abgewandten Endbereiches eines der vom Haltelement gehaltenen Behälter ausgelegtes Greiferelement auf, welches zum Zentrifugieren des davon erfaßten Behälters um eine parallel zur Einföhrichtung verlaufenden Achse drehbar ist. Durch die Erfassung der Behälter an ihrem der Kühleinrichtung abgewandten Endbereich kann vermieden werden, daß die Greiferelemente des Antriebselementes während des Gefriervorgangs an den Behältern anfrieren, um so nach Abschluß des Gefriervorgangs eine störungsfreie Freigabe der Behälter von den Greiferelementen zu ermöglichen.

Die Kühleinrichtung kann in Form eines oben offenen, vorzugsweise zum Aufnehmen von flüssigem Stickstoff ausgelegten Kühlmittelbehälters gebildet sein.

Zur automatischen Erfassung eines während des Kühlvorganges auftretenden Kühlmittelverlustes ist dem Kühlmittelbehälter zweckmäßigerweise eine vorzugsweise in Form einer Wägezelle oder eines temperaturgesteuerten Schaltelementes gebildete Einrichtung zum Erfassen der darin aufgenommenen Kühlmittelmenge zugeordnet. Dann kann dem Kühlmittelbehälter mit einer entsprechenden Kühlmittelzu-

Kühlmittel zugeführt werden.

Beim Betrieb der eingangs erläuterten Gefrievorrichtung hat es sich als weiteres Problem erwiesen, daß die zum Zentrifugieren der die zu gefrierende Flüssigkeit enthaltenden Behälter benötigte Lagerung der Trägerelemente 130 unterhalb einer Temperatur von etwa -50°C einen hohen Reibungswiderstand zeigt oder sogar festfriert. Daher können die bekannten Vorrichtungen nicht bei Temperaturen unterhalb von -50°C betrieben werden. Das führt einerseits dazu,

5 daß für den Gefriervorgang eine erhebliche Zeit benötigt wird. Andererseits steht als bei einer Temperatur von etwa -50°C noch flüssiges Kühlmittel lediglich Alkohol zur Verfügung, was während dem Gefriervorgang zur Entstehung giftiger und explosiver Alkoholdämpfe führt.

10 15 Zur Lösung dieser Probleme wird gemäß einem weiteren Gesichtspunkt der Erfindung ein Haltelement für einen Flüssigkeit enthaltenden Behälter zur Verwendung in einer Vorrichtung der eingangs genannten Art vorgeschlagen, welches ein Abstützelement und ein drehbar auf dem Abstützelement gelagertes Trägerelement für den Behälter aufweist, wobei mindestens eine der Lagerflächen des Trägerelementes und des Abstützelementes, vorzugsweise eine Lagerfläche des Trägerelementes aus einem bei -196°C glittfähigen Material, vorzugsweise aus PTFE (Teflon) besteht.

20 25 Das erfahrungsgemäß zur Bildung der Lagerfläche gewählte Material zeigt auch noch bei Temperaturen von -196°C hervorragende Gleiteigenschaften, die auch noch bei diesen Temperaturen eine reibungsarme Lagerung des Trägerelementes gewährleisten. Daher kann bei Verwendung des erfahrungsgemäßen Haltelementes in der eingangs beschriebenen Gefrievorrichtung flüssiger Stickstoff als Kühlmittel verwendet werden, was unter Vermeidung der Erzeugung explosiver sowie giftiger Alkoholgase eine deutliche Beschleunigung des Gefriervorgangs ermöglicht.

30 35 Dabei kann eine besonders zuverlässige und reibungsarme Lagerung erreicht werden, wenn das Abstützelement einen Abstützstempel, der im Zentrum seiner dem Trägerelement zugewandten Oberseite mit einer Ausnehmung mit einer PTFE-Oberfläche versehen ist, und eine in der Ausnehmung angeordnete Lagerkugel aufweist, wobei die Lagerkugel in einer im Zentrum der dem Abstützelement zugewandten Unterseite des Trägerelementes vorgesehenen Ausnehmung mit einer PTFE-Oberfläche aufgenommen ist.

40 Eine unerwünschte Kippbewegung des so gelagerten Trägerelementes kann verhindert werden, wenn der Abstützstempel einen die darin vorgesehene Ausnehmung umgebenden und sich in Richtung auf das Trägerelement erstreckenden Flansch aufweist und die Ausnehmung des Trägerelementes in der Unterseite eines komplementär zu dem Flansch gebildeten und sich in Richtung auf das Abstützelement erstreckenden Vorsprungs des Trägerelementes gebildet ist.

45 50 Das erfahrungsgemäße Haltelement kann unter Verwendung von nur einem Verschleißteil, welches mit geringen Material- und Herstellungskosten zur Verfügung gestellt werden kann, besonders einfach gebildet werden, wenn das Trägerelement einen im Zentrum seiner dem Abstützelement zugewandten Unterseite gebildeten, im wesentlichen halbkugelförmigen und in einer im Zentrum der dem Trägerelement zugewandten Oberseite des Abstützelementes angeordneten Ausnehmung aufgenommenen Vorsprung mit einer Oberfläche aus einem bei -196°C glittfähigen Material, vorzugsweise aus PTFE aufweist.

55 60 Bei dieser Ausführungsform kann eine unerwünschte Kippbewegung des Trägerelementes unterdrückt werden, wenn die im Abstützelement gebildete Ausnehmung von ei-

zelement zugewandten Unterseite des Trägerelementes angeordneten Trägerelementansatz übergriffen wird.

Zur Vorspannung der auf dem Trägerelement angeordneten Behälter in Richtung auf die Greiferelemente des Antriebselementes weist das erfundsgemäßige Halteelement vorzugsweise ein das Abstützelement in Richtung auf das Trägerelement vorspannendes Vorspannelement auf. Dieses Vorspannelement kann beispielsweise in Form einer sich einerseits an einer dem Trägerelement abgewandten Abstützfläche des Abstützelementes und andererseits an einer der Abstützfläche zugewandten Oberseite eines Bodenelementes des Haltelementes abstützenden Schraubensfeder gebildet sein.

Zur Vorspannung des auf dem Trägerelement angeordneten Behälters ist das Abstützelement zweckmäßigerweise zusammen mit dem Trägerelement in der Vorspannrichtung der Vorspanneinrichtung vom Bodenelement weg bewegbar. Dabei hat es sich als besonders vorteilhaft erwiesen, wenn das Abstützelement einen eine Ausnehmung im Bodenelement durchsetzenden Führungsbereich aufweist.

Nachstehend wird die Erfindung unter Bezugnahme auf die Zeichnung, auf die hinsichtlich aller erfundsgewesentlichen und in der Beschreibung nicht näher herausgestellten Einzelheiten ausdrücklich verwiesen wird, erläutert. In der Zeichnung zeigen:

Fig. 1–4 schematische Schnittansichten einer Ausführungsform einer erfundsgemäßen Gefriervorrichtung in verschiedenen Betriebszuständen.

Fig. 5 eine Schnittansicht einer ersten Ausführungsform eines erfundsgemäßen Halteelements,

Fig. 6 eine Schnittansicht einer zweiten Ausführungsform eines erfundsgemäßen Halteelements und

Fig. 7 eine Gefriervorrichtung nach dem Stand der Technik.

Die in den **Fig. 1** bis **4** dargestellte Gefriervorrichtung weist eine Kühleinrichtung (**10**) in Form eines mit flüssigem Stickstoff befüllbaren, oben offenen Kühlmittelbehälters und eine Einrichtung **20** zum Eintauchen von zu gefrierende Flüssigkeit enthaltenden, rotationssymmetrischen Flaschen **60** in den Kühlmittelbehälter auf. Die Einführeinrichtung **20** besteht im wesentlichen aus einem in den durch den Doppelpfeil **22** angedeuteten Richtungen in Richtung auf den Kühlmittelbehälter und davon weg bewegbaren Antriebselement **30** und zwei aus einer Ausgangsstellung (s. u.) zusammen mit dem Antriebselement **30** in Richtung auf den Kühlmittelbehälter und davon weg sowie in den durch die Pfeile **42** und **52** angedeuteten Richtungen quer zu den durch den Doppelpfeil **22** angedeuteten Richtungen aus der Ausgangsstellung und zurück in die Ausgangsstellung bewegbaren Halteelementen **40** und **50**. Jedes der Halteelemente **40** und **50** ist zum Halten einer Mehrzahl von die zu gefrierende Flüssigkeit, z. B. Blutplasma, enthaltenden Flaschen ausgelegt.

Das Antriebselement **30** ist mit einer der Anzahl der von jeweils einem der Halteelemente **40** und **50** aufnehmbaren Flaschen entsprechenden Anzahl von drehbar darin gelagerten Haltelementen **32** ausgestattet.

In dem in **Fig. 1** dargestellten Betriebszustand der erfundsgemäßen Vorrichtung befinden sich beide Halteelemente **40** und **50** in einer Beschickungsposition, in der sie ohne Behinderung durch das Antriebselement **30** von oben mit den die zu gefrierende Flüssigkeit enthaltenden Flaschen beschickt werden können, wie für das Haltelement **40** durch den Pfeil **44** angedeutet. Das Antriebselement befindet sich in dem in **Fig. 1** dargestellten Betriebszustand in einer etwas oberhalb seiner Ausgangsstellung (s. u.) angeordneten Wartestellung

kann das Haltelement **40** durch eine Bewegung in der der durch den Pfeil **42** angedeuteten Richtung in die Ausgangsstellung gebracht werden, in der es sich zusammen mit den davon gehaltenen Flaschen direkt oberhalb der Öffnung des Kühlmittelbehälters befindet, wie in **Fig. 2** angedeutet. Wenn das Haltelement **40** diese Ausgangsstellung erreicht hat, kann das Antriebselement **30** ebenfalls in seine Ausgangsstellung gebracht werden, in dem es aus der in **Fig. 2** dargestellten Wartestellung etwas gesenkt wird, wobei die Greiferelemente **32** die dem Kühlmittelbehälter abgewandten Hälse der vom Haltelement **40** gehaltenen Flaschen **60** erfassen, wie in **Fig. 3** angedeutet. In dieser Ausgangsstellung können die vom Haltelement **40** gehaltenen Flaschen **60** dann mit den Greiferelementen **32** einzeln mit einer Geschwindigkeit von etwa 1000 U/Min. zentrifugiert werden, wie durch die Pfeile **34** in **Fig. 3** angedeutet. In diesem Zustand können die Flaschen dann zusammen mit dem Antriebselement **30** und dem Haltelement **40** in einer der durch den Doppelpfeil **22** angegebenen Richtung abgesenkt und in den mit flüssigem Stickstoff gefüllten Kühlmittelbehälter eingetaucht werden, um die durch die Drehung der Greiferelemente **32** zentrifugierte Flüssigkeit in den Flaschen **60** zu gefrieren.

Zum Entnehmen der die gefrorene Flüssigkeit enthaltenden Flaschen **60** aus dem Haltelement **40** wird der soeben beschriebene Vorgang in umgekehrter Richtung durchgeführt.

Während der Verarbeitung der in den vom Haltelement **40** gehaltenen Flaschen **60** aufgenommenen Flüssigkeit kann das Haltelement **50** in seiner in den **Fig. 1** bis **4** dargestellten Beschickungsstellung ohne Behinderung durch das Antriebselement **30** von oben mit noch zu gefrierende Flüssigkeit enthaltenden Flaschen **60** beschickt werden. Wenn das Haltelement **40** zum Entnehmen der davon gehaltenen und die nunmehr gefrorene Flüssigkeit enthaltenden Flaschen **60** daraus durch eine Bewegung in der durch den Pfeil **52** angedeuteten Richtungen aus der Ausgangsstellung in seine Beschickungsstellung gebracht wird, kann das Haltelement **50** mit den davon gehaltenen Flaschen in der durch den Pfeil **52** angedeuteten Richtung aus seiner Beschickungsstellung in die Ausgangsstellung gebracht werden, in der die Flaschen dann von den Greiferelementen **32** erfaßt, zentrifugiert und in den Kühlmittelbehälter eingetaucht werden können, während die bereits gefrorene Flüssigkeit enthaltenden Flaschen **60** aus dem Haltelement **40** entnommen werden.

Wie in **Fig. 1** angedeutet, stützt sich der Kühlmittelbehälter auf einer darunter angeordneten Wägezelle **12** ab, mit der ein das Gewicht des Kühlmittelbehälters mit dem darin enthaltenen Kühlmittel darstellendes Signal erzeugt und über eine Leitung **13** an eine Steuereinrichtung **14** angelegt wird. Mit der Steuereinrichtung **14** wird ansprechend auf das Gewichtssignal eine Kühlmittelzuführeinrichtung **16** so zum Nachfüllen von Kühlmittel in den Kühlmittelbehälter angesteuert, daß der Kühlmittelpiegel im Kühlmittelbehälter konstant gehalten wird. Auf diese Weise kann ohne Verwendung im Tieftemperaturbereich anfälliger Meßverfahren ein zuverlässiger Betrieb der erfundsgemäßen Vorrichtung sichergestellt werden. Alternativ kann zur Kontrolle des Kühlmittelpiegels im Kühlmittelbehälter auch ein temperaturgesteuertes Schaltelement verwendet werden.

In **Fig. 5** ist ein zum Aufnehmen einer Flasche **60** dienender Ausschnitt eines in einer erfundsgemäßen Vorrichtung einsetzbaren Halteelements dargestellt. Dieses Haltelement weist einen oberen Rahmen **70** und einen daran über Stangen **72** befestigten Boden **74** auf. In einem den Boden **74** durchsetzenden Loch **76** ist ein Durchgangsring **78** eingesetzt, der

PTFE hergestellten Abstützstempels 84 aufgenommen. Im Zentrum der dem Boden 74 abgewandten Oberseite des Abstützstempels 84 ist eine Ausnehmung 86 gebildet, in der eine den anderen Bestandteil des Abstützelementes 80 bildende Lagerkugel 90 aufgenommen ist. Auf dieser Kugel 90 stützt sich ein zum Halten der Flasche 60 dienendes Trägerelement 100 ab. Dazu ist an der dem Abstützstempel 84 zugewandten Seite des Trägerelementes 100 ein sich in Richtung auf den Abstützstempel 84 erstreckender Vorsprung 102 vorgesehen, in dessen Zentrum eine zur Aufnahme der Kugel 90 dienende Ausnehmung 104 gebildet ist. Der Vorsprung 102 ist im Innenraum eines sich in Richtung auf das Trägerelement 100 erstreckenden, die Ausnehmung 86 umgebenden ringförmigen Flansches 88 des Abstützstempels 84 aufgenommen. Das Trägerelement 100 ist ebenfalls aus PTFE oder einem vergleichbaren tieftemperaturfesten Gleitwerkstoff hergestellt. Auf diese Weise wird eine auch bei Temperaturen von -196°C eine reibungsarme Drchung erlaubende Lagerung des Trägerelementes 100 und der davon gehaltenen Flasche 60 gewährleistet.

Bei der in Fig. 6 dargestellten Abwandlung des in Fig. 5 gezeigten Halteelementes ist im Zentrum der den Abstützelement 80' zugewandten Seite des Trägerelementes 100' ein im wesentlichen halbkugelförmiger Vorsprung 106 aus PTFE angeordnet, der direkt in die Ausnehmung 86' eingreift, welche in der dem Trägerelement 100' zugewandten Oberseite des Abstützelementes 80' angeordnet ist. Bei dieser Ausführungsform erstreckt sich der ringförmige Flansch 88' etwa parallel zum Boden 74 quer zum halbkugelförmigen Vorsprung 106 und wird von einem an der dem Abstützelement 80' zugewandten Unterseite des Trägerelementes 100' angebrachten Trägerelementansatz 102' übergriffen. Bei dieser Ausführungsform kann das Abstützelement 80' vollständig aus Edelstahl hergestellt werden, so daß es nur ein Verschleißteil gibt, nämlich das Trägerelement 100' mit dem aus PTFE hergestellten halbkugelförmigen Vorsprung 106.

Wie besonders deutlich der Fig. 6 zu entnehmen ist, kann das Abstützelement 80 mit Hilfe einer sich einerseits an einer dem Trägerelement 100' abgewandten Abstützfläche 85 und andererseits an einer der Abstützfläche 85 zugewandten Oberseite 75 des Bodens 74 abstützenden Schraubenfeder 108 in Richtung auf das Trägerelement 100' vorgespannt sein, um das Trägerelement 100' mit der darauf angeordneten Flasche 60 so in der Ausgangsstellung gegen das zugehörige Greiferelement 32 zu drängen. Die Feder ist dabei so ausgelegt, daß nur geringe Kräfte in der Lagerung herrschen. Dadurch läßt sich eine hohe Standzeit der Lagerung erreichen.

Die Erfindung ist nicht auf die anhand der Zeichnung erläuterten Ausführungsbeispiele beschränkt. Beispielsweise ist es auch möglich, die in den Flaschen enthaltene Flüssigkeit durch Besprühen mit flüssigem Stickstoff durch Düsen zu gefrieren. Ferner kann anstelle einer Bewegung des Antriebselementes zusammen mit dem Halteelement zum Einführen der Flaschen in die Kühlseinrichtung auch die Kühlseinrichtung selbst in Richtung auf die Flaschen bewegt werden. Es ist auch daran gedacht, zum Trennen des Halteelementes vom Antriebselement das Antriebselement in einer quer zur Einführrichtung verlaufenden Richtung zu bewegen. Schließlich können außer PTFE auch andere, sich ähnlich verhaltende Gleitwerkstoffe, die bei -196°C stabil sind, eingesetzt werden.

ner zum Gefrieren der Flüssigkeit betreibbaren Kühlseinrichtung (10) und einer Einführseinrichtung (20), mit der mindestens ein Behälter (60) und die Kühlseinrichtung (10) aus einer Ausgangsstellung, in der der mindestens eine Behälter (60) außerhalb der Kühlseinrichtung (10) angeordnet ist, zum Einführen des mindestens einen Behälters (60) in die Kühlseinrichtung (10) in einer Einführrichtung (22) relativ zueinander bewegbar sind, wobei die Einführseinrichtung (20) mindestens ein Haltelement (40, 50) mit der der mindestens eine Behälter (60) während der Einführbewegung gehalten wird, und ein zum Zentrifugieren des von dem Haltelement gehaltenen mindestens einen Behälters (60) betreibbares Antriebselement (30) aufweist, dadurch gekennzeichnet, daß das mindestens eine Haltelement (40, 50) und das Antriebselement (30) aus der Ausgangsstellung in einer quer zur Einführrichtung verlaufenden Richtung (42, 52) relativ zueinander bewegbar sind.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Einführseinrichtung (20) zwei in der quer zur Einführrichtung (42, 52) verlaufenden Richtung relativ zum Antriebselement (30) bewegbare Haltelemente (40, 50) aufweist, die unabhängig voneinander mit den davon gehaltenen Behältern (60) durch die Einführbewegung in die Kühlseinrichtung (10) einführbar sind.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens eines der Haltelemente (40, 50) in der quer zur Einführrichtung verlaufenden Richtung (42, 52) zwischen der Ausgangsstellung und einer Beschickungsstellung bewegbar ist.

4. Vorrichtung nach Anspruch 2 und 3, dadurch gekennzeichnet, daß eines der Haltelemente (40, 50) aus seiner Beschickungsstellung in die Ausgangsstellung bewegbar ist, während das andere Haltelement aus der Ausgangsstellung in seine Beschickungsstellung bewegt wird.

5. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Kühlseinrichtung (10) feststehend angeordnet ist und das mindestens eine Haltelement (40, 50) zusammen mit dem Antriebselement (30) aus der Ausgangsstellung in der Einführrichtung (22) bewegbar ist.

6. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das mindestens eine Haltelement (40, 50) zum Halten einer Mehrzahl von Behältern (60) ausgelegt ist und das Antriebselement (30) zum Zentrifugieren sämtlicher vom Haltelement (40, 50) gehaltener Behälter (60) betreibbar ist.

7. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Antriebselement (30) mindestens ein zum Erfassen eines der Kühlseinrichtung (10) abgewandten Endbereichs eines der vom Haltelement (40, 50) gehaltenen Behälter (60) ausgelegtes Greifelement (32) aufweist, welches zum Zentrifugieren des davon erfaßten Behälters (60) um eine parallel zur Einführrichtung (22) verlaufende Achse drehbar ist.

8. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Kühlseinrichtung (10) einen oben offenen Kühlmittelbehälter aufweist.

9. Vorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß der Kühlmittelbehälter zum Aufnehmen von flüssigem Stickstoff ausgelegt ist.

richtung, vorzugsweise eine Wägezelle (12) zum Erfassen der darin aufgenommenen Kühlmittelmenge zuordnet ist.

11. Vorrichtung nach Anspruch 10, gekennzeichnet durch eine Kühlmittelzuführleinrichtung (16) mit der dem Kühlmittelbehälter in Abhängigkeit von der von der Erfassungseinrichtung (12) erfaßten Kühlmittelmenge Kühlmittel zuführbar ist.

12. Haltelement für einen Flüssigkeit enthaltenden Behälter (60) zur Verwendung in einer Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche mit einem Abstützelement (80) und einem drehbar darauf gelagerten Trägerelement (100) für den Behälter, dadurch gekennzeichnet, daß das Abstützelement (80) einen Abstützstempel (84), der im Zentrum seiner dem Trägerelement (100) zugewandten Oberseite mit einer Ausnehmung (86) mit einer PTFE-Oberfläche versehen ist, und eine in der Ausnehmung (86) angeordnete Lagerkugel (90) aufweist, wobei die Lagerkugel (90) in einer im Zentrum der dem Abstützelement (80) zugewandten Unterseite des Trägerelementes (100) vorgesehenen Ausnehmung (104) mit einer Oberfläche aus dem bei -196°C gleitfähigen Material, vorzugsweise aus PTFE aufgenommen ist.

13. Haltelement nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß der Abstützstempel (84) einen die darin vorgesehene Ausnehmung (86) umgebenden und sich in Richtung auf das Trägerelement (100) erstreckenden Flansch (88) aufweist und die Ausnehmung (104) des Trägerelementes (100) in der Unterseite eines komplementär zu dem Flansch (88) gebildeten und sich in Richtung auf das Abstützelement (80) erstreckenden Vorsprungs (102) des Trägerelementes (100) gebildet ist.

14. Haltelement für einen Flüssigkeit enthaltenden Behälter (60) zur Verwendung in einer Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 11 mit einem Abstützelement (80') und einem drehbar darauf gelagerten Trägerelement (100') dadurch gekennzeichnet, daß das Trägerelement (100') einen im Zentrum seiner dem Abstützelement (80') zugewandten Unterseite gebildeten, im wesentlichen halbkugelförmigen und in einer im Zentrum der dem Trägerelement (100') zugewandten Oberseite des Abstützelementes (80') angeordneten Ausnehmung (86') aufgenommenen Vorsprung (106) mit einer Oberfläche aus dem bei -196°C gleitfähigen Material, vorzugsweise aus PTFE aufweist.

15. Haltelement nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß die im Abstützelement gebildete Ausnehmung (86') von einem sich quer zum Vorsprung erstreckenden ringförmigen Flansch (88) umgeben ist, der von einem an der dem Abstützelement (80') zugewandten Unterseite des Trägerelementes (100') angeordneten Trägerelementansatz (102) übergriffen wird.

16. Haltelement nach einem der Ansprüche 12 bis 15, gekennzeichnet durch ein das Abstützelement (80, 80') in Richtung auf das Trägerelement (100, 100') vorspannendes Vorspannelement (108).

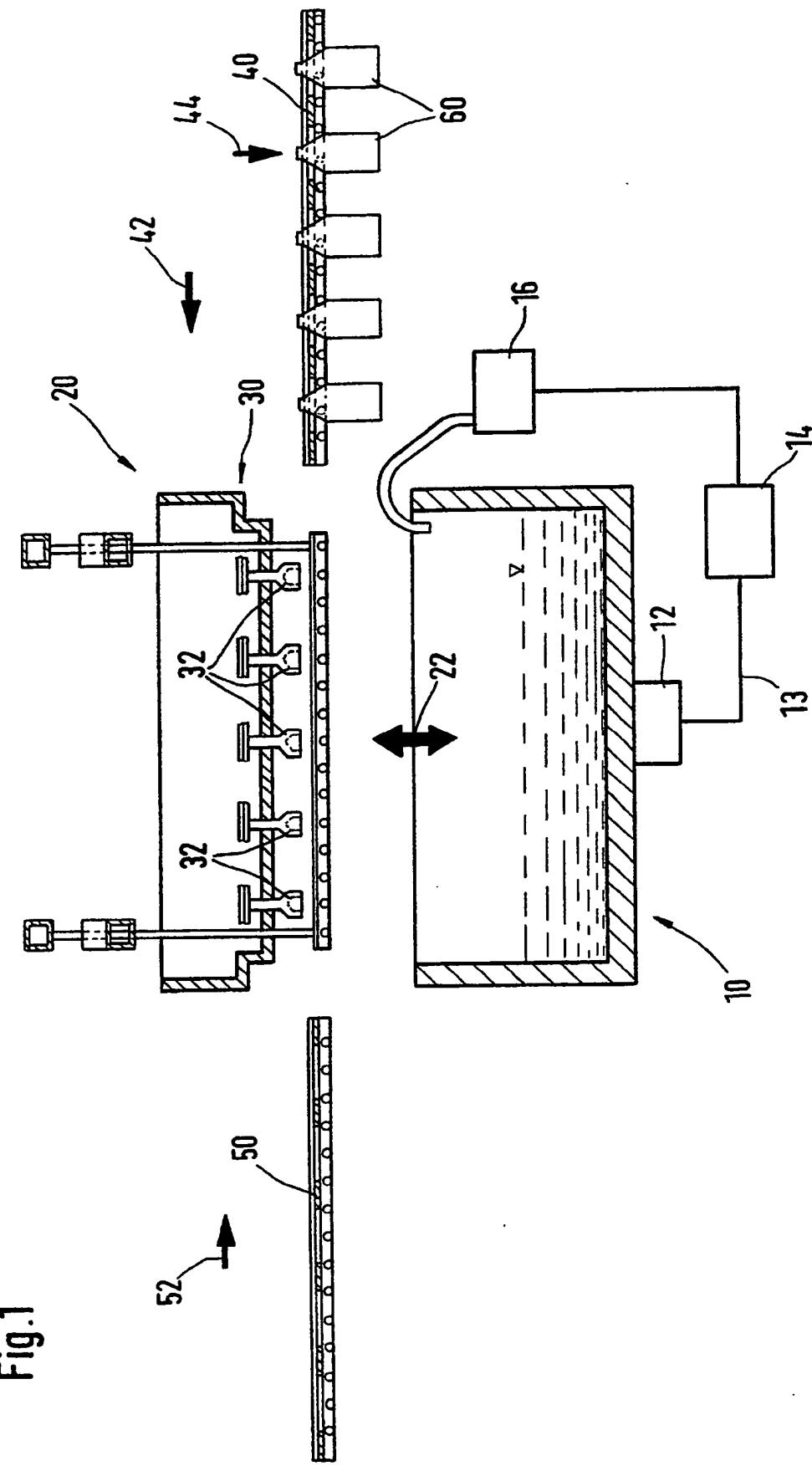
17. Haltelement nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, daß das Vorspannelement (108) eine sich einerseits an einer dem Trägerelement (100') abgewandten Abstützfläche (85) des Abstützelementes (80') und andererseits an einer der Abstützfläche (85) zugewandten Oberseite (75) eines Bodenelementes (74) des Haltelements abstützende Schraubensdfer (108) ist.

18. Haltelement nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, daß das Abstützelement (80, 80') zusammen

Vorspanneinrichtung (108) vom Bodenelement (74) weg bewegbar ist.

19. Haltelement nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, daß das Abstützelement (80, 80') einen eine Ausnehmung (76) im Bodenelement (74) durchsetzenden Führungsbereich (82) aufweist.

Hierzu 6 Seite(n) Zeichnungen



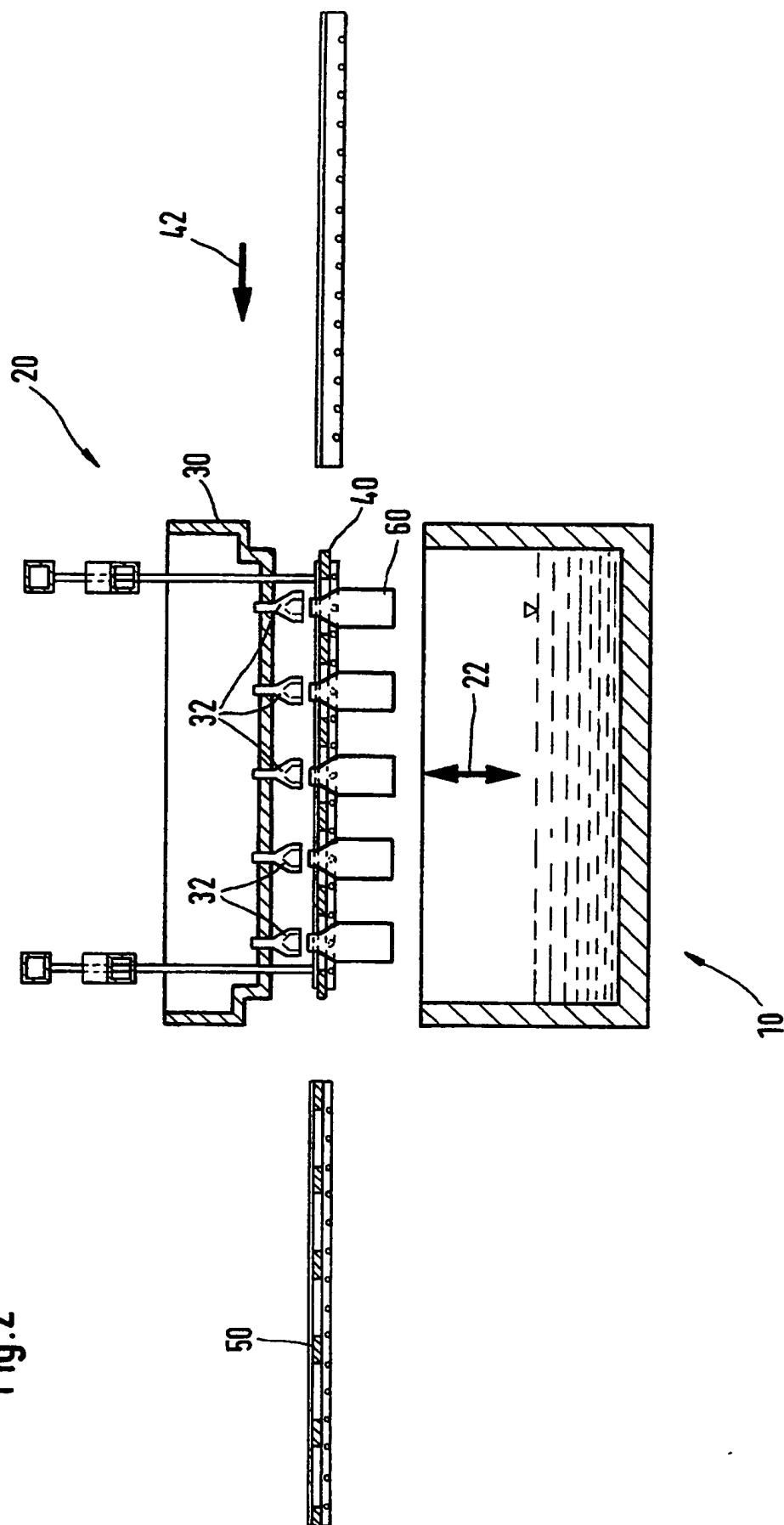


Fig. 2

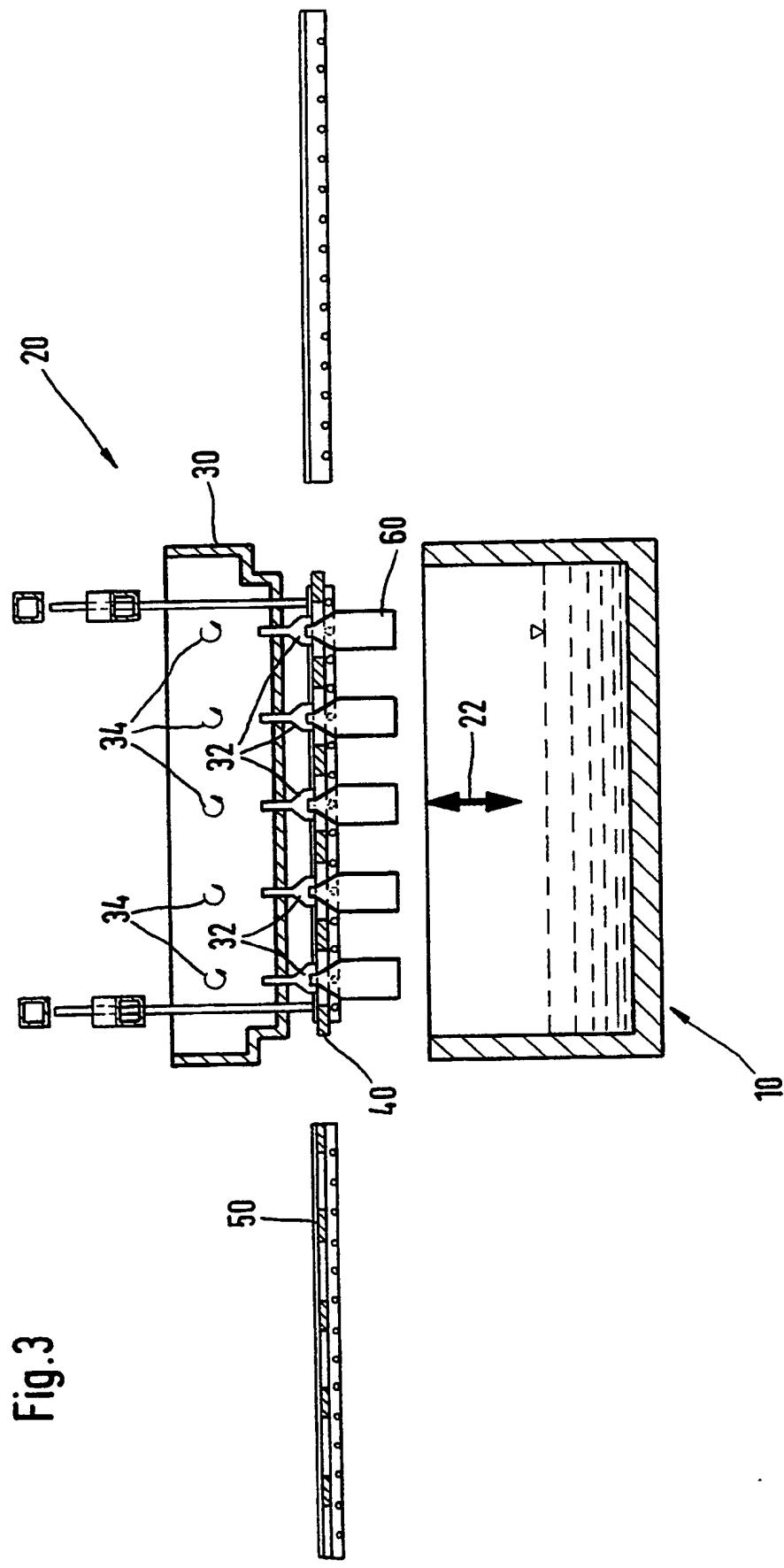


Fig. 3

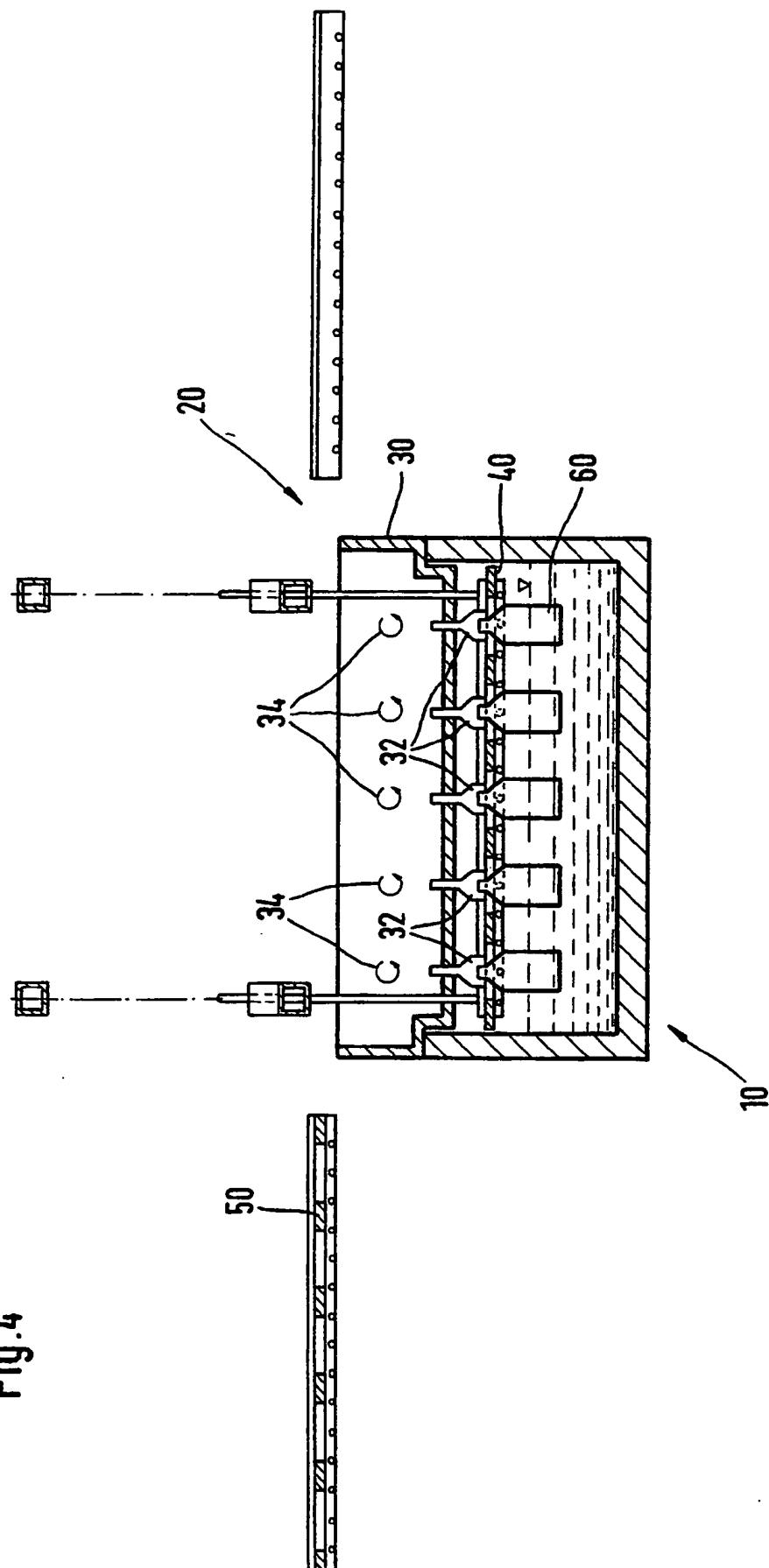


Fig.4

Fig. 5

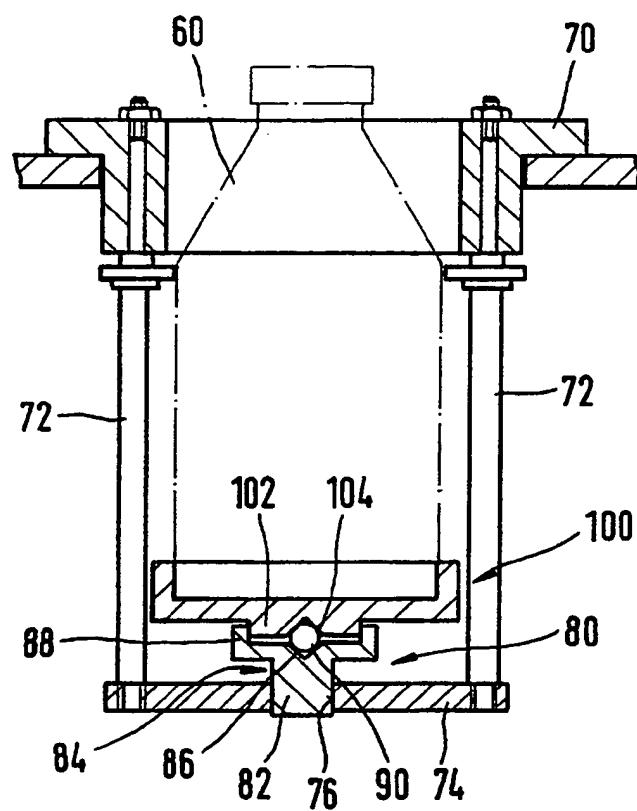


Fig. 6

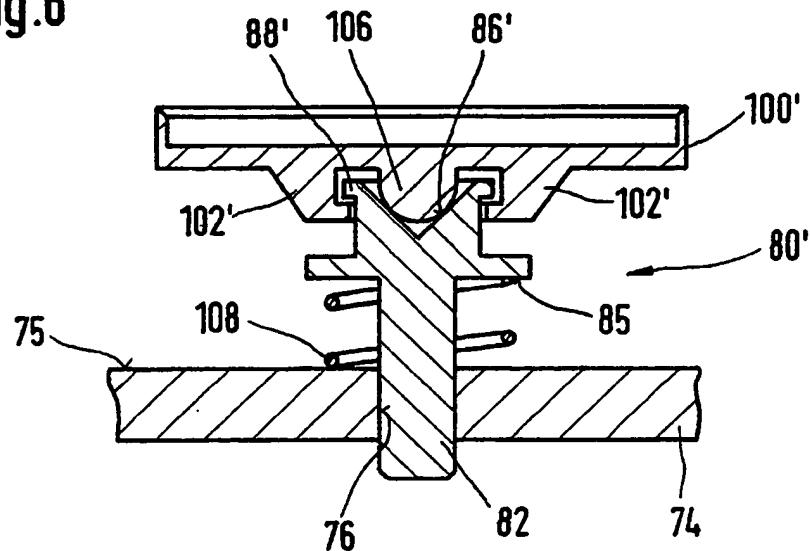
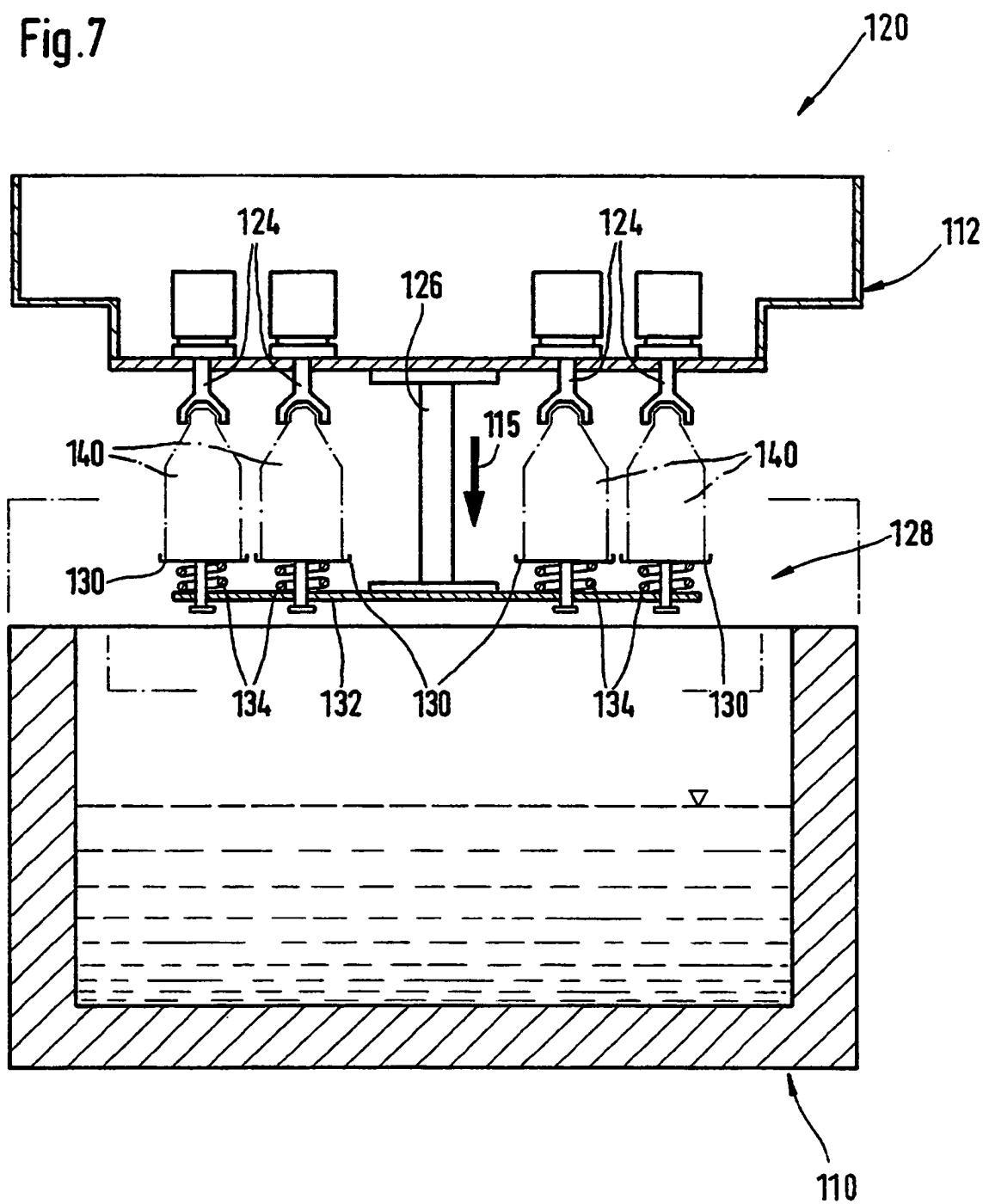


Fig. 7



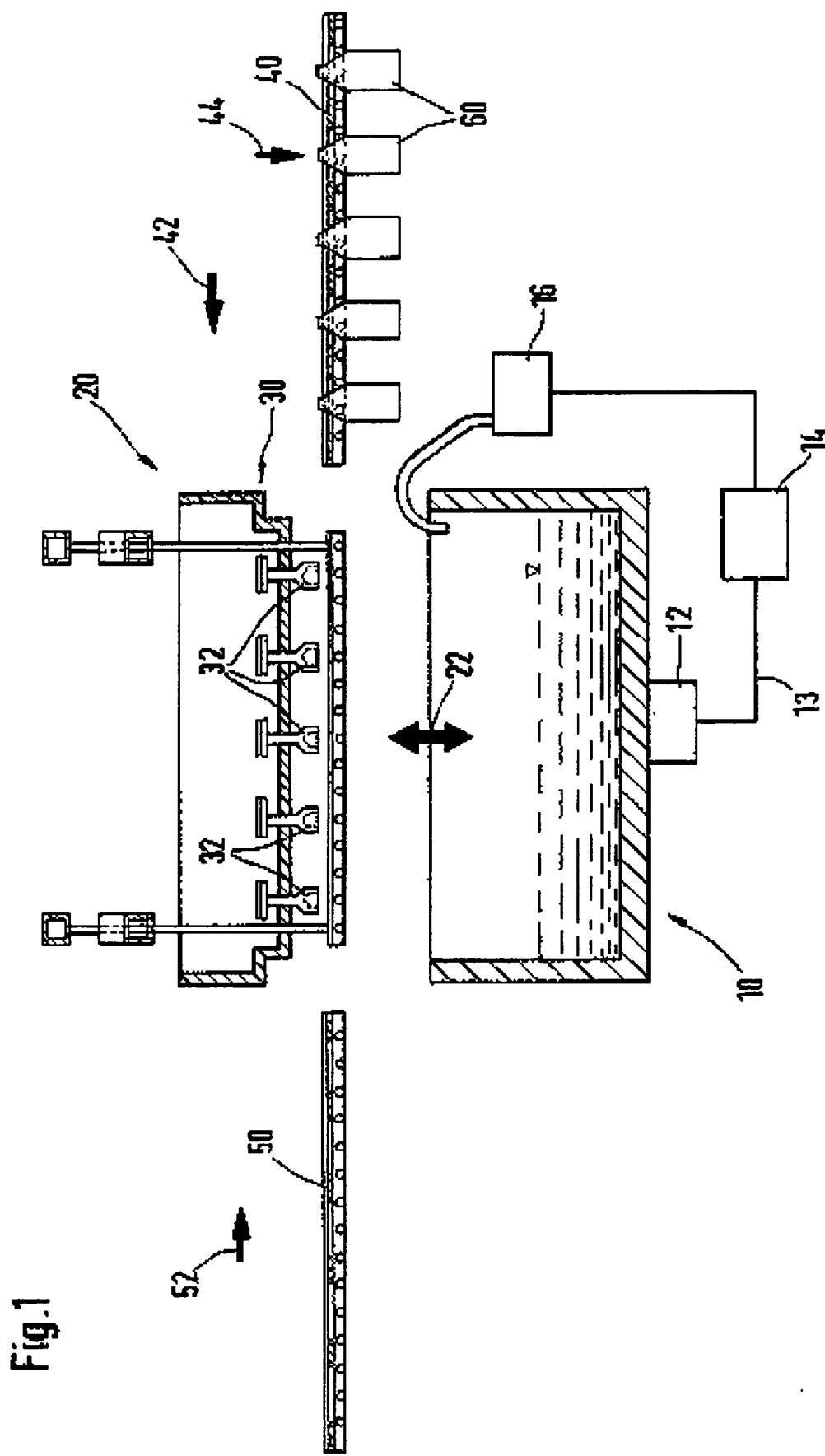


Fig. 1

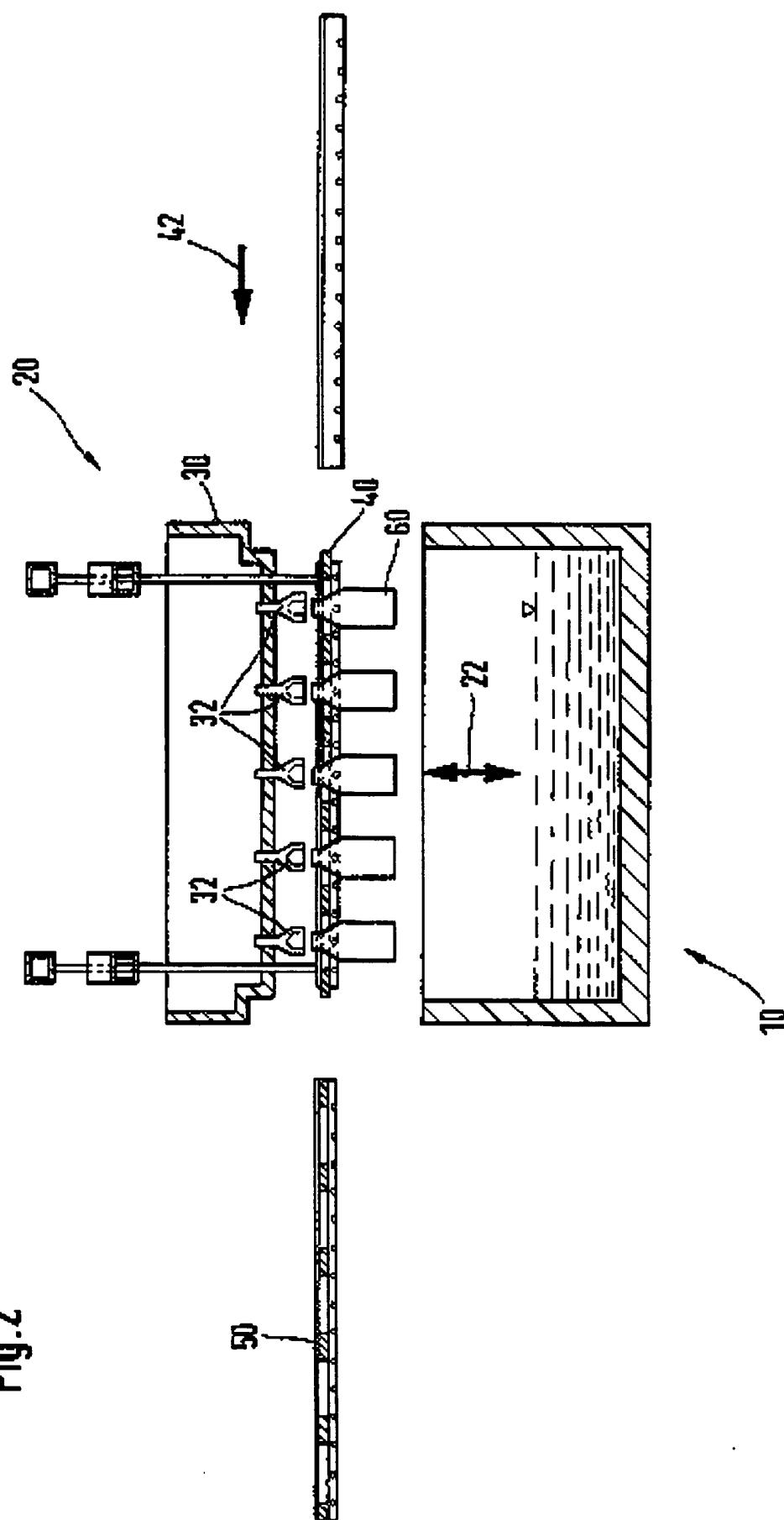


Fig. 2

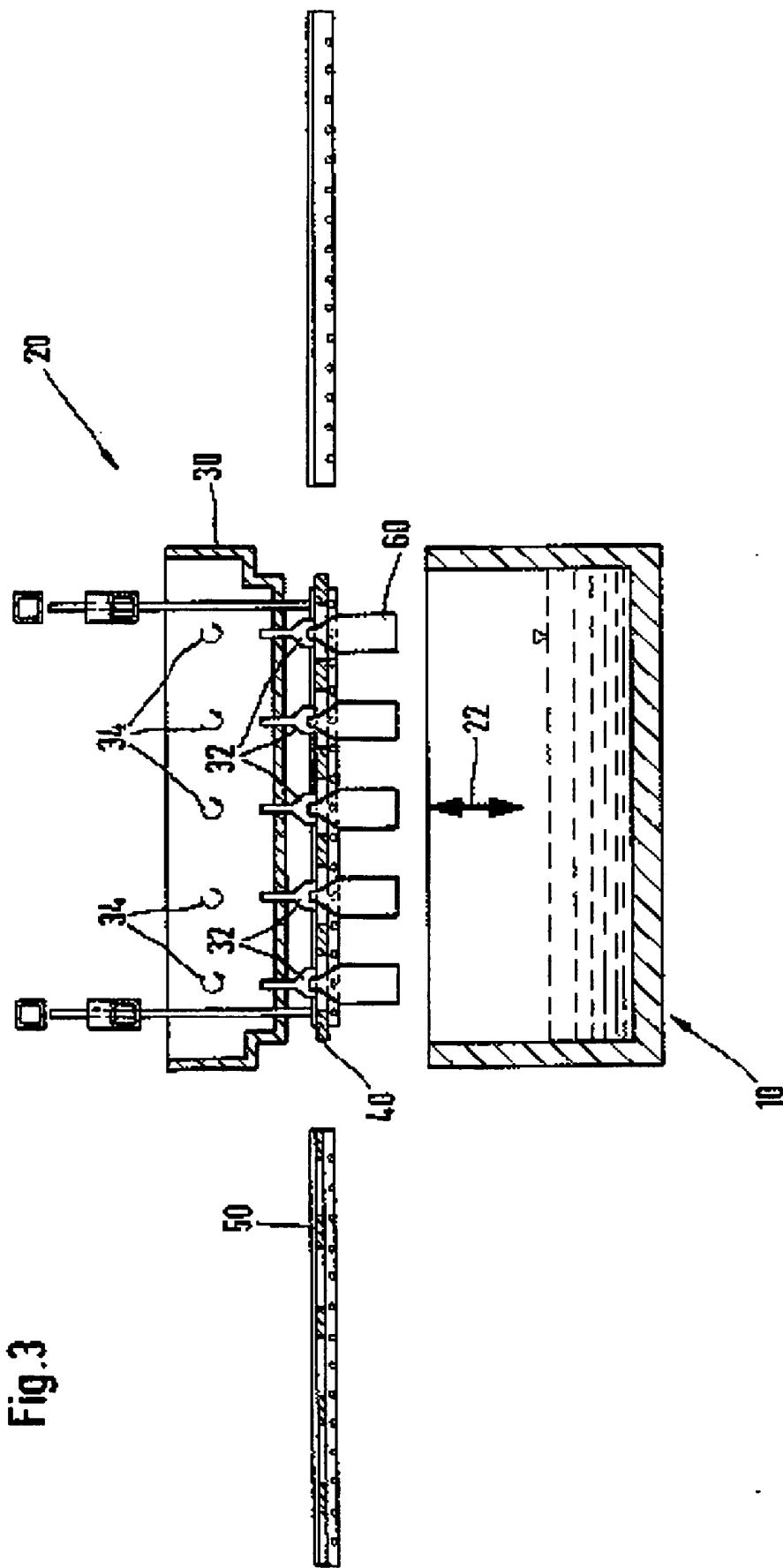


Fig. 3

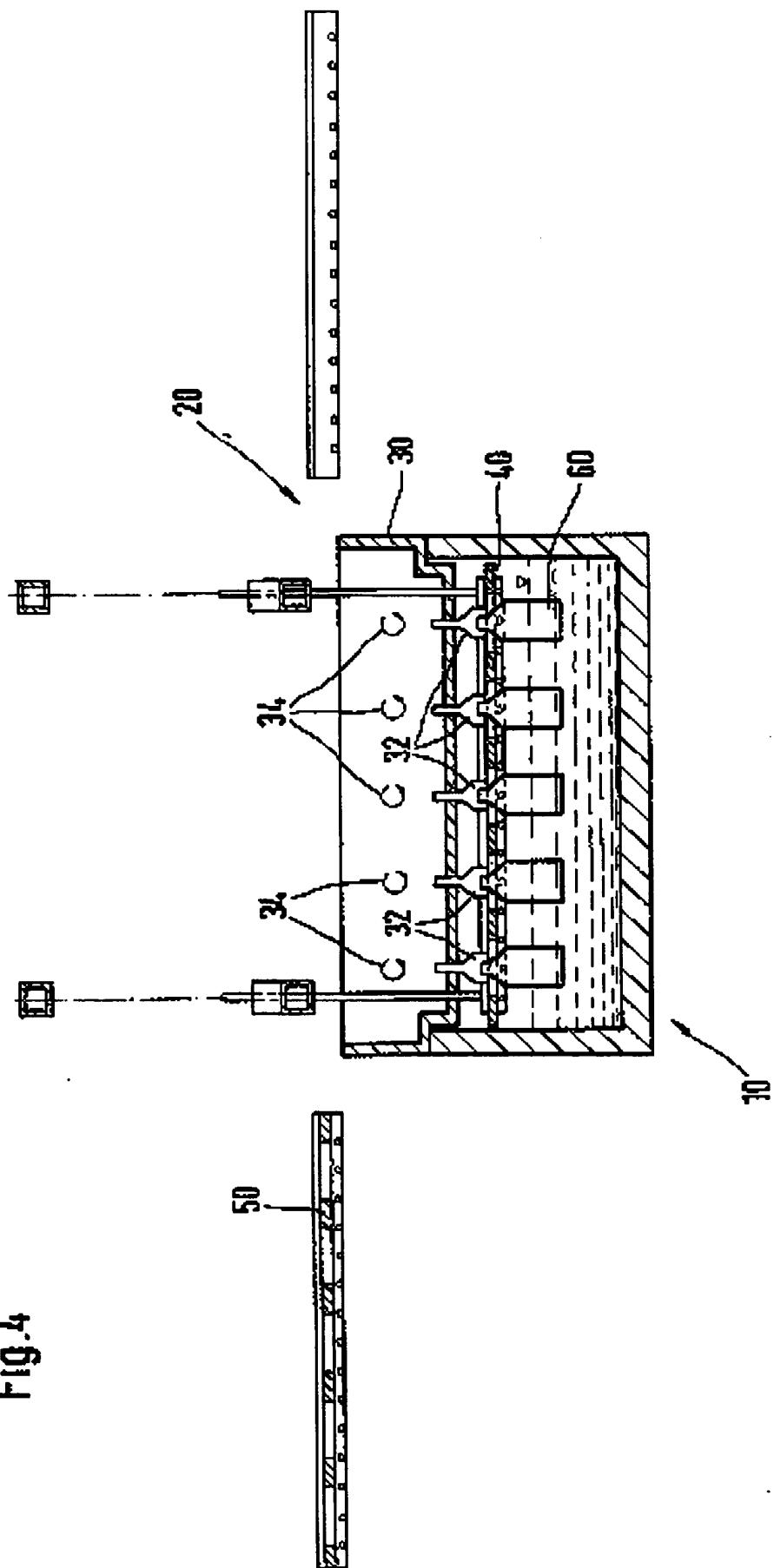


Fig. 4

Fig. 5

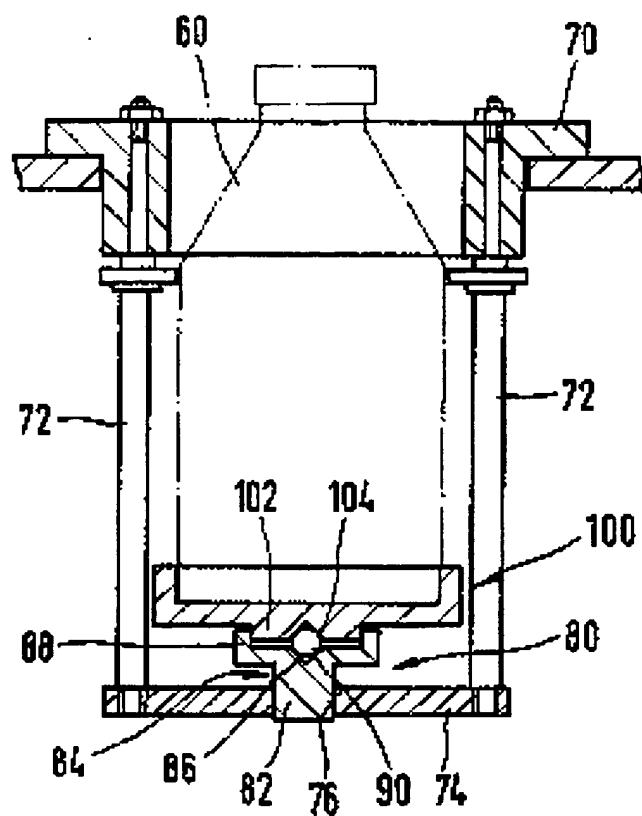


Fig. 6

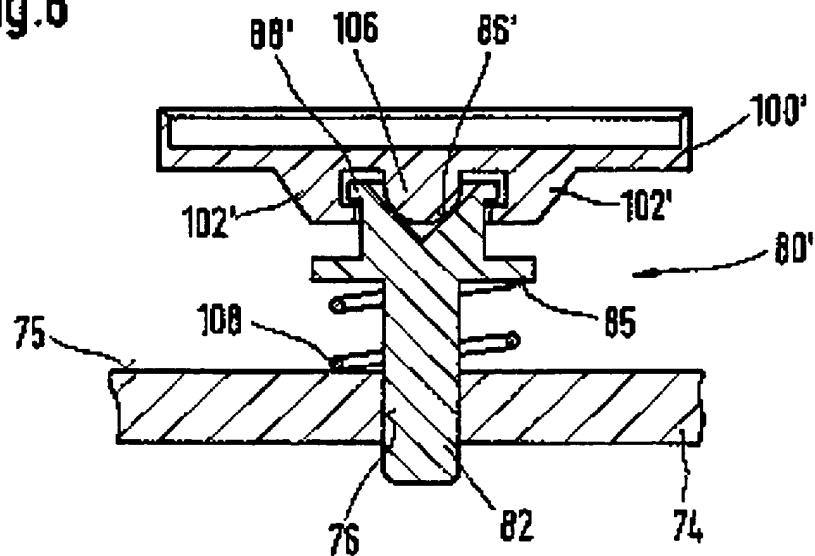


Fig. 7

